

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 865 378**

②1 N° d'enregistrement national : **04 11266**

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : A 61 B 17/70

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 22.10.04.

③0 Priorité : 27.01.04 FR 0400745.

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 29.07.05 Bulletin 05/30.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *MEDICREA INTERNATIONAL Société  
anonyme — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *SOURNAC DENYS, CAFFIERO JEAN  
PHILIPPE et CARLIER FRANCOIS.*

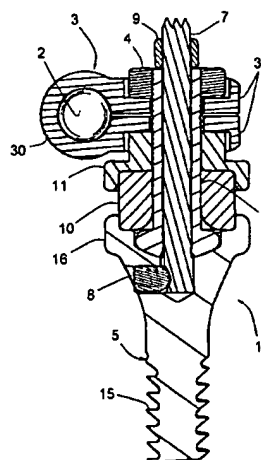
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 **MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE VERTEBRAL.**

⑤7 Ce matériel d'ostéosynthèse vertébrale comprend des organes d'ancrage osseux, tels que des vis pédiculaires (1), une ou deux tiges de liaison (2) destinées à être reliées à ces organes d'ancrage, et des ensembles de connexion (6, 3) de cette ou ces tiges (2) à ces organes d'ancrage, au moins un de ces organes d'ancrage (1) étant du type "polyaxial", c'est-à-dire comprenant une pièce de connexion (6) articulée par rapport à la partie de base (5) de l'organe d'ancrage (1) destinée à être fixée à la vertèbre.

Selon l'invention, ledit organe d'ancrage "polyaxial" (1) comprend un élément flexible (7) de jonction reliant ladite pièce de connexion (6) et ladite partie de base (5), cet élément flexible de jonction (7) permettant l'articulation recherchée de la pièce de connexion (6) par rapport à la partie de base (5).



La présente invention concerne un matériel d'ostéosynthèse vertébrale.

Un matériel d'ostéosynthèse vertébrale comprend généralement des organes d'ancrage osseux, tels que des vis pédiculaires, des pinces ou des crochets, une ou deux tiges de liaison, destinées à être reliées à ces organes d'ancrage, et des pièces de connexion de cette ou ces tiges de liaison à ces organes d'ancrage. Le matériel peut également comprendre des traverses réglables en longueur, qui relient transversalement deux tiges de liaison parallèles pour maintenir ces tiges l'une par rapport à l'autre.

Dans un type de matériel existant, chaque organe d'ancrage peut comporter un pion proximal fileté sur lequel peut être vissé un écrou et chaque pièce de connexion peut comprendre une partie arrondie destinée à entourer une tige de liaison et deux ailes parallèles percées de trous. Ces ailes sont destinées à être engagées sur ledit pion proximal fileté et à être serrées, au moyen de cet écrou, contre une surface d'appui aménagée sur l'organe d'ancrage, ce serrage provoquant le serrage de ladite partie arrondie autour de la tige de liaison et assurant ainsi l'immobilisation longitudinale de cette tige par rapport à l'organe d'ancrage.

Dans un autre type de matériel existant, chaque organe d'ancrage peut être "en tulipe", c'est-à-dire comporter une tête dans laquelle est aménagé un passage transversal de réception d'une tige de liaison.

Les organes d'ancrage peuvent être de type "polyaxial", c'est-à-dire permettre, avant serrage, une articulation de la pièce de connexion (pion proximal fileté ou tête "en tulipe") par rapport à la partie de base de l'organe d'ancrage, destinée à être insérée dans l'os. Cette articulation facilite l'assemblage des tiges de liaison aux organes d'ancrage.

Dans les organes d'ancrages "polyaxiaux" existants, l'articulation est réalisée sous forme d'une rotule à parties sphériques, soit en aménageant une sphère à l'extrémité distale d'un pion proximal fileté et une cavité dans ladite partie de base, cette cavité recevant la sphère du pion et étant refermée en partie proximale pour retenir cette sphère, soit en aménageant une sphère à l'extrémité proximale de la partie de base et une cavité correspondante dans le fond de la tête "en tulipe". Les documents US 5,882,350 ou WO 00/15125 illustrent des matériels de ce genre.

## 2

Ce type d'articulation a pour inconvénient de ne permettre qu'un débattement limité de la pièce de connexion, compte tenu de la venue en butée de cette pièce contre la partie de base au niveau du bord refermant la cavité recevant la sphère. Ce débattement limité peut rendre difficile dans  
5 certains cas la mise en place d'une tige sur des organes d'ancrage. De plus, la surface de contact de la sphère avec ledit bord est restreinte et le serrage de la tige génère une tension axiale relativement importante sur ce bord, ce qui n'est pas optimal d'un point de vue mécanique. En outre, les sollicitations répétées que subit le matériel une fois implanté, résultant des mouvements du  
10 patient, génèrent des frottements répétés de la sphère contre ledit bord, ce qui conduit à un risque de diffusion non souhaitable de particules de métal dans l'organisme.

Par ailleurs, les matériels d'ostéosynthèse vertébrale existants sont destinés à immobiliser deux vertèbres l'une par rapport à l'autre, pour éliminer  
15 tout mouvement relatif de ces vertèbres, ou pour rétablir la position adéquate d'une vertèbre par rapport à l'autre. Pour l'obtention de cette immobilisation, ces matériels sont conçus de façon à assurer un assemblage parfaitement rigide des tiges de liaison avec les organes d'ancrage.

Cet assemblage rigide peut cependant ne pas être souhaitable dans tous  
20 les cas. Il conduit en particulier à l'exercice de sollicitations importantes au niveau des zones osseuses d'ancrage desdits organes d'ancrage, ainsi qu'à des sollicitations augmentées au niveau des articulations vertébrales situées de part et d'autre du segment vertébral traité, qui peuvent conduire à des dégénérescences de ces articulations. En outre, cet assemblage rigide n'est  
25 pas adapté à des traitements d'affections non dégénératives, notamment au traitement de scolioses chez des patients jeunes.

La présente invention vise à remédier à l'ensemble de ces inconvénients.

Son objectif principal est donc de fournir un matériel d'ostéosynthèse vertébrale comprenant au moins un organe d'ancrage polyaxial, dans lequel la  
30 pièce de connexion a un débattement important par rapport à la partie de base de l'organe d'ancrage destinée à être fixée à l'os, et dans lequel le risque de diffusion de particules de métal dans l'organisme est nettement réduit par rapport à un matériel existant.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un matériel d'ostéosynthèse vertébrale permettant un assemblage non rigide, voire souple, des tiges de liaison avec les organes d'ancrage, avec un éventuel amortissement du mouvement des pièces mobiles.

5 Un objectif supplémentaire de l'invention est de fournir un matériel d'ostéosynthèse vertébrale permettant un tel assemblage non rigide, voire souple, ayant une partie mobile dont la localisation se rapproche des conditions de mouvement anatomiques.

Un objectif supplémentaire de l'invention est de fournir un matériel  
10 d'ostéosynthèse vertébrale ayant un faible encombrement afin de permettre de minimiser les interventions nécessaires pour réaliser l'implantation.

Le matériel concerné comprend, de manière connue en soi, des organes d'ancrage osseux, tels que des vis pédiculaires, des pinces ou des crochets, une ou deux tiges de liaison, destinées à être reliées à ces organes d'ancrage,  
15 et des ensembles de connexion de cette ou ces tiges à ces organes d'ancrage, au moins un de ces organes d'ancrage étant du type "polyaxial", c'est-à-dire comprenant un ensemble de connexion articulé par rapport à une partie de base destinée à être fixée à l'os.

Selon l'invention, ledit organe d'ancrage "polyaxial" comprend une partie  
20 de jonction reliant une pièce dudit ensemble de connexion et ladite partie de base, cette partie de jonction ayant une structure flexible permettant l'articulation recherchée de cet ensemble de connexion par rapport à la partie de base.

L'articulation de l'ensemble de connexion est ainsi réalisée non pas par  
25 une rotule à parties sphériques mais par la seule flexion de ladite partie de jonction. Le débattement de l'ensemble de connexion peut être très nettement supérieur à celui d'un ensemble de connexion d'un organe d'ancrage existant. De plus, la tension axiale exercée entre l'ensemble de connexion et la partie de base une fois le montage réalisé s'applique sur la partie de jonction  
30 globalement et non sur une surface restreinte d'une partie d'articulation, comme selon la technique antérieure.

L'absence de contact de parties d'articulation sur des surfaces restreintes permet de réduire très notablement, voire d'éliminer, le risque de

diffusion de particules de métal dans l'organisme, et d'usure du matériel. Il en résulte la possibilité de laisser jouer la flexibilité de ladite partie de jonction après implantation, permettant ainsi un assemblage non rigide, voire souple, des tiges de liaison avec les organes d'ancrage.

- 5        La partie de jonction permet plusieurs degrés de mouvements multidirectionnels dudit ensemble de connexion par rapport à la partie de base, tant en translation qu'en pivotement.

En outre, l'articulation selon l'invention est nettement moins encombrante qu'une articulation selon la technique antérieure, ce qui permet non seulement  
10 de minimiser les interventions à réaliser pour l'implantation mais aussi de localiser cette articulation de manière à se rapprocher autant que possible des conditions de mouvement anatomiques.

Selon une possibilité, la partie de jonction est constituée par une pièce distincte de la pièce dudit ensemble de connexion et de la partie de base. La  
15 partie de jonction peut alors notamment être constituée par une tige de matériau flexible.

Selon une autre possibilité, la partie de jonction est constituée par un prolongement de la partie de base ou de ladite pièce de l'ensemble de connexion, rendu flexible par une forme appropriée et/ou par des fentes ou  
20 évidements. Ce prolongement peut par exemple avoir une structure tubulaire et présenter une fente hélicoïdale, ou peut présenter des évidements radiaux étagés, de préférence décalés angulairement.

La partie de jonction et les liaisons de ladite pièce dudit ensemble de connexion et de ladite partie de base peuvent être conçues de telle sorte que  
25 ladite pièce dudit ensemble de connexion et ladite partie de base ne sont jamais en contact l'une de l'autre.

Cette absence de contact élimine le risque de diffusion de particules de métal dans l'organisme.

Alternativement, la partie de jonction est légèrement étirable  
30 longitudinalement et des moyens sont prévus pour réaliser un léger étirement longitudinal de cette partie de jonction, permettant un écartement des surfaces par lesquelles ladite pièce dudit ensemble de connexion et la partie de base viennent en contact l'une de l'autre.

## 5

Ces surfaces de ladite pièce et de la partie de base peuvent être conformées pour réaliser un guidage du mouvement d'articulation de cette pièce par rapport à la partie de base. Il peut notamment s'agir de surfaces en portion de sphère, respectivement concave et convexe, et aménagées coaxialement à ladite partie de jonction.

Ces surfaces permettent ainsi, au moment de la réduction des vertèbres en vue de l'ostéosynthèse, de guider le mouvement de la pièce dudit ensemble de connexion par rapport à la partie de base afin d'éviter de soumettre la partie de jonction à des contraintes transversales trop importantes.

Dans le même but, ces mêmes surfaces de la pièce dudit ensemble de connexion et de la partie de base peuvent être bordées par des surfaces latérales d'appui, permettant un calage latéral de ladite pièce par rapport à la partie de base.

De préférence, ledit organe d'ancrage de type "polyaxial" comprend au moins une pièce ou une partie de pièce à structure élastiquement déformable, placée, après montage, entre une pièce de l'ensemble de connexion et ladite partie de base, cette pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable permettant une mobilité de l'ensemble de connexion, et donc de la tige de liaison, par rapport à la partie de base, avec amortissement.

Ainsi, dans le matériel selon l'invention, l'ensemble de connexion n'est pas immobilisé par rapport à la partie de base après montage mais peut, en fonction de la déformabilité élastique de ladite pièce ou partie de pièce, jouer vis-à-vis de la partie de base afin d'autoriser des mouvements limités des vertèbres. Les sollicitations exercées par l'organe d'ancrage sur les zones osseuses d'ancrage sont ainsi notablement réduites, de même que les risques de sur-sollicitations au niveau des articulations vertébrales situées de part et d'autre du segment vertébral traité.

L'invention sera bien comprise, et d'autres caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront, en référence au dessin schématique annexé, représentant, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes de réalisation possible de pièces que comprend le matériel qu'elle concerne.

## 6

La figure 1 est une vue en coupe axiale des différents éléments constituant un organe d'ancrage et un ensemble de connexion que comprend ce matériel, selon une première forme de réalisation ;

la figure 2 est une vue latérale de cet organe d'ancrage, de cet ensemble  
5 de connexion et d'une tige de liaison, après montage ;

la figure 3 est une vue de ces organe d'ancrage, ensemble de connexion et tige de liaison en coupe selon la ligne III-III de la figure 2 ;

la figure 4 est une vue de ces organe d'ancrage, ensemble de connexion et tige de liaison, de dessus ;

10 les figures 5 à 7 sont des vues de l'organe d'ancrage, de l'ensemble de connexion et de la tige de liaison selon une deuxième forme de réalisation, respectivement en perspective éclatée, de côté et en coupe selon la ligne VII - VII de la figure 6 ;

les figures 8 à 10 sont des vues similaires de l'organe d'ancrage, de  
15 l'ensemble de connexion et de la tige de liaison selon une troisième forme de réalisation, et

les figures 11 et 12 sont des vues de l'organe d'ancrage, de l'ensemble de connexion et de la tige de liaison selon une quatrième forme de réalisation, respectivement en perspective avant montage et en coupe selon l'axe de  
20 l'organe d'ancrage.

Par simplification, les parties ou éléments décrits pour la première forme de réalisation, qui se retrouvent de manière identique ou similaire dans les autres formes de réalisation, seront désignés par les mêmes références numériques et ne seront pas à nouveau décrits.

25 Les figures 2 à 4 représentent une vis pédiculaire polyaxiale 1, une tige 2 de liaison de plusieurs de ces vis 1, un étrier 3 de connexion de cette tige 2 à une de ces vis 1 et un écrou 4 permettant d'assembler la tige de liaison 2 à cette vis 1.

Comme le montre plus particulièrement la figure 1, la vis 1 comprend une  
30 pièce de base 5 sous forme de vis, un pion proximal fileté 6, un élément allongé 7, de jonction de la pièce de base 5 et du pion 6, un bouchon vissable 8 d'assemblage de l'élément 7 à la pièce de base 5 et une bague sertissable 9 d'assemblage de l'élément 7 au pion 6. La vis 1 comprend

## 7

également une pièce 10 à structure élastiquement déformable et une bague 11 d'appui contre cette pièce 10.

Le pion 6, l'étrier 3, l'écrou 4, la pièce 10 et la bague 11 forment un ensemble de connexion d'une tige de liaison 2 à une partie de base 5.

5 La pièce de base 5 est métallique, notamment en titane, de même que le pion 6, la tige 2, l'étrier 3, l'écrou 4, le bouchon 8, la bague sertissable 9 et la bague d'appui 11. Elle comprend une partie cylindrique filetée 15 permettant son insertion dans le pédicule d'une vertèbre, et une tête élargie 16 destinée à venir en appui contre ce pédicule.

10 Cette tête 16 comprend une cavité supérieure cylindrique 17, propre à recevoir la pièce 10 de manière ajustée, une cavité intermédiaire cylindrique 18 à fond sphérique concave, propre à recevoir la base du pion 6, et un alésage inférieur 19, propre à recevoir une extrémité de l'élément 7, ces cavités 17, 18 et alésage 19 étant coaxiaux à l'axe de la partie de base 5.

15 La tête 16 comprend également un perçage transversal taraudé 20, débouchant dans l'alésage 19. Comme cela apparaît sur la figure 3, le bouchon 8 est destiné à être vissé dans le perçage 20 de manière à venir serrer l'élément 7 dans l'alésage 19 et assurer ainsi l'assemblage de cet élément 7 avec la partie de base 5.

20 Le pion 6 comprend un alésage axial 22 pouvant être traversé par l'élément 7, un filetage proximal 23 et une base élargie 24 à face distale sphérique convexe, cette base 24 étant propre à être reçue de manière ajustée, mais avec possibilité de mouvement, dans la cavité 18.

25 L'élément 7 peut notamment être constitué par une tresse de fils de polyester. Après son engagement au travers de l'alésage 22, cet élément 7 reçoit la bague 9, qui est sertie sur lui de manière à maintenir la base 24 dans la cavité 18. La partie de l'élément 7 en excès est ensuite sectionnée au-delà de la bague 9.

30 La pièce 10 peut notamment être en silicone ou en PMMA. Elle comprend un perçage axial 25 permettant son engagement sur le pion 6, cet alésage 25 étant évasé en partie inférieure pour favoriser le débattement du pion 6 par rapport à la partie de base 5.



## 8

La pièce d'appui 11 comprend une partie supérieure 26 percée d'un alésage taraudé 27 permettant son vissage sur le pion 6 et une partie inférieure élargie 28, délimitant une cavité cylindrique inférieure 29 propre à recevoir de manière ajustée la pièce 10.

5 La pièce 10 est ainsi destinée à être engagée sur le pion 6 jusqu'à prendre appui contre le fond de la cavité 17 et la pièce 11 est destinée à être vissée sur le pion 6 de manière à exercer un serrage de la pièce 10 entre elle et la partie de base 5, indépendamment du serrage réalisé par l'écrou 4. La pièce 11 peut être serrée de manière contrôlée, par exemple au moyen d'un  
10 tournevis dynamométrique, selon le degré d'amortissement recherché du mouvement du pion 5, en fonction des caractéristiques du patient (état des disques intervertébraux, degré d'instabilité vertébrale, poids). Ce serrage a également pour effet d'opérer un léger étirement de l'élément 7, qui permet d'écarter mutuellement la face convexe de la base 24 et le fond concave de la  
15 cavité 18.

Il en résulte que le mouvement multidirectionnel du pion 6 par rapport à la partie de base 5 est possible grâce à la seule flexibilité de l'élément 7, selon un débattement important, sans zone d'appui restreinte du pion 6 contre un bord de la partie de base 5, et sans frottement substantiel des surfaces  
20 adjacentes du pion 6 et de la partie de base 5.

La tige de liaison 2 est cylindrique et présente une rigidité telle qu'elle permet le maintien de plusieurs vertèbres les unes par rapport aux autres. Cette tige 2 est toutefois déformable de manière à pouvoir être conformée en fonction de la correction vertébrale à réaliser.

25 L'étrier 3 comprend une partie arrondie 30 destinée à entourer la tige de liaison 2 et deux ailes latérales parallèles 31 percées de trous 32 pour l'engagement de l'étrier 3 sur le pion 6. Ces ailes 31 sont mutuellement distantes de telle sorte que, dans une position d'écartement, la tige 2 puisse être insérée et puisse coulisser dans la partie 30, et que, dans une position de  
30 rapprochement que leur confère le serrage de l'écrou 4, elles serrent la partie 30 autour de la tige 2, immobilisant cette dernière par rapport à l'étrier 3.

Comme le montre la figure 1, chaque aile 31 présente une cavité 33, 34 sur sa face extérieure, destinées à recevoir respectivement l'écrou 4 et la bague d'appui 11.

En pratique, le nombre de vis 1 nécessaire au traitement à réaliser est mis en place dans les pédicules des vertèbres concernées, puis les étriers 3, avec la tige 2 engagée dans les parties 30, sont placés sur les pions 6.

Le débattement important des pions 6 permet de faciliter très notablement cette mise en place des étriers 3 sur ses pions 6. Durant cette opération, au cours de laquelle est réalisé la réduction des vertèbres vers leur position d'ostéosynthèse, les têtes 16 des parties de base 15 maintiennent transversalement les bases 24 des pions 6 et éliminent ainsi tout risque d'exercice sur les éléments 7 de sollicitations transversales trop importantes.

Les écrous 4 sont ensuite serrés pour rapprocher les branches 31 et serrer ainsi les tiges 2 dans les parties 30 des étriers 3.

Les figures 5 à 7 représentent une autre forme de réalisation du matériel d'ostéosynthèse selon l'invention, comprenant également une pièce de base 5, un pion proximal fileté 6, un étrier 3 et un écrou 4.

Dans ce cas, la pièce de base 5 comprend un prolongement tubulaire proximal 40 dans lequel est aménagée une fente hélicoïdale 41.

Ce prolongement 40 est également percé de deux trous coaxiaux transversaux 42 et le pion 6 comprend un trou transversal 43 venant, lors de l'assemblage du pion 6 et de la partie de base 5, en regard de ces trous 42, les trous 42, 43 pouvant alors recevoir une goupille 44 chassée en force au travers d'eux.

La fente 41 permet de conférer au prolongement 40 la flexibilité requise pour permettre un débattement du pion 6 par rapport à la partie de base 5 et pour permettre un assemblage non rigide d'une tige de liaison 2 à une partie de base 5.

L'étrier 3 et l'écrou 4 peuvent être identique à ceux décrits précédemment ou, comme cela est représenté, l'écrou 4 peut présenter une face périphérique extérieure en portion de sphère et l'étrier 3 peut présenter une cavité supérieure 33 de forme correspondante, dans laquelle l'écrou 4 est totalement engagé après complet vissage, comme le montre la figure 7.

Les figures 8 à 10 représentent une autre forme de réalisation du matériel d'ostéosynthèse selon l'invention, comprenant également une partie de base 5 à prolongement tubulaire proximal 40, un pion proximal fileté 6, un étrier 3 et un écrou 4.

5 Dans ce cas, le prolongement tubulaire proximal 40 comprend des évidements radiaux étagés 45, dont chacun est aménagé sur légèrement moins d'une moitié de la circonférence du prolongement 40 et est aménagé avec un décalage angulaire par rapport aux évidements 45 des étages adjacents. Ces évidements 45 permettent de délimiter des espaces autorisant  
10 la déformation transversale du prolongement 40 à la manière d'un "accordéon", donnant à ce prolongement 40 la flexibilité requise.

L'assemblage du pion 6 au prolongement 40 peut être réalisé au moyen d'une goupille comme précédemment décrit, ou, ainsi que cela est représenté, par vissage et collage d'une base filetée du pion 6 dans l'alésage du  
15 prolongement 40, lui-même taraudé.

Le pion proximal fileté 6 peut comprendre un pion supérieur 46 pour le vissage d'un prolongateur (non représenté) permettant de faciliter la descente de l'ensemble étrier 3 - tige de liaison 2 sur le pion 6 lors de l'implantation du matériel.

20 Les figures 11 et 12 représentent une vis 1 de type "tulipe", c'est-à-dire dont la tête 50 est élargie et présente un logement transversal 51 de réception d'une tige de liaison 2. Cette tête 50 présente un alésage taraudé axial 52 aménagé dans les parois en regard délimitées par le logement transversal 51 et reçoit un écrou 4 de verrouillage de la tige de liaison 2 dans le logement 51.

25 Dans ce cas, la base de la tête 50 comprend également des évidements radiaux étagés 45, dont chacun est aménagé sur légèrement moins d'une moitié de la circonférence de la tête 50 et est aménagé avec un décalage angulaire par rapport aux évidements 45 des étages adjacents. Ces évidements 45 permettent, de la même manière que décrit précédemment, de  
30 délimiter des espaces autorisant la déformation transversale de la tête 50 à la manière d'un "accordéon", donnant à cette tête 50 la flexibilité requise.

Comme cela apparaît de ce qui précède, l'invention fournit un matériel d'ostéosynthèse vertébrale dans lequel une pièce 6, 50 de l'ensemble de

connexion a un débattement important par rapport à la partie de base 5 de l'organe d'ancrage 1 destinée à être fixée à l'os et dans lequel le risque de diffusion de particules de métal dans l'organisme est nettement réduit par rapport à un matériel existant.

- 5           Ce matériel d'ostéosynthèse vertébrale permet de plus un assemblage non rigide, voire souple, des tiges de liaison 2 avec les organes d'ancrage 1, avec un éventuel amortissement du mouvement des pièces mobiles.

- En outre, ce matériel a une partie mobile dont la localisation se rapproche des conditions de mouvement anatomiques, et a un faible encombrement afin de permettre de minimiser les interventions nécessaires pour réaliser l'implantation.
- 10

          Il va de soi que l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite ci-dessus à titre d'exemple mais qu'elle s'étend à toutes les formes de réalisations couvertes par les revendications ci-annexées.

- 15           En particulier, le terme "pièce de connexion" doit être compris dans une acception large : il peut s'agir d'un pion proximal fileté 6 ou d'une pièce de connexion en forme de "tulipe", c'est-à-dire comprenant un logement de réception d'une tige de liaison.

- De même, le terme "partie de base" 5 doit être compris comme toute structure permettant la fixation de l'organe d'ancrage 1 à une vertèbre, notamment sous forme de vis pédiculaire, de pince ou de crochet.
- 20

## REVENDEICATIONS

1 – Matériel d'ostéosynthèse vertébrale, comprenant des organes d'ancrage osseux, tels que des vis pédiculaires (1), des pinces ou des crochets, une ou deux tiges de liaison (2) destinées à être reliées à ces  
5 organes d'ancrage, et des ensembles de connexion (6, 3, 4, 10, 11 ; 40, 50, 4) de cette ou ces tiges (2) à ces organes d'ancrage, au moins un de ces organes d'ancrage (1) étant du type "polyaxial", c'est-à-dire comprenant un ensemble de connexion (6, 3, 4, 10, 11 ; 40, 50, 4) articulé par rapport à une partie de base (5) de l'organe d'ancrage (1) destinée à être fixée à la  
10 vertèbre ;

matériel caractérisé en ce que ledit organe d'ancrage "polyaxial" (1) comprend une partie de jonction (7, 40) reliant une pièce (6, 50) dudit ensemble de connexion (6, 3, 4, 10, 11 ; 40, 50, 4) et ladite partie de base (5), cette partie de jonction ayant une structure flexible permettant l'articulation  
15 recherchée de cet ensemble de connexion (6, 3, 4, 10, 11 ; 40, 50, 4) par rapport à la partie de base (5).

2 – Matériel selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de jonction est constituée par une pièce (7) distincte de la pièce (6, 50) dudit ensemble de connexion (6, 3, 4, 10, 11 ; 40, 50, 4) et de la partie de base (5).

20 3 - Matériel selon la revendication 2, caractérisé en ce que la partie de jonction est constituée par une tige (7) de matériau flexible.

4 – Matériel selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de jonction est constituée par un prolongement (40) de la partie de base (5) ou de ladite pièce (50) de l'ensemble de connexion, rendu flexible par une forme  
25 appropriée et/ou par des fentes (41) ou évidements (45).

5 – Matériel selon la revendication 4, caractérisé en ce que le prolongement (40) a une structure tubulaire et présente une fente hélicoïdale (41), ou présente des évidements radiaux étagés (45), de préférence décalés angulairement.

30 6 - Matériel selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la partie de jonction et les liaisons de ladite pièce dudit ensemble de connexion et de ladite partie de base sont conçues de telle sorte que ladite pièce dudit

ensemble de connexion et ladite partie de base ne sont jamais en contact l'une de l'autre.

7 - Matériel selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la partie de jonction (7) est légèrement étirable longitudinalement, et en ce que  
5 des moyens (6, 9, 3, 4, 10, 11) sont prévus pour réaliser un léger étirement longitudinal de cette partie de jonction (7), cet étirement permettant un écartement des surfaces par lesquelles ladite pièce (6) dudit ensemble de connexion et ladite partie de base (5) viennent en contact l'une de l'autre.

8 - Matériel selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que  
10 les surfaces par lesquelles ladite pièce (6) dudit ensemble de connexion et la partie de base (5) viennent en contact l'une de l'autre sont conformées pour réaliser un guidage du mouvement d'articulation de la pièce de connexion (6) par rapport à la partie de base (5).

9 - Matériel selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites  
15 surfaces de la pièce (6) dudit ensemble de connexion et de la partie de base (5) sont bordées par des surfaces latérales d'appui, permettant un calage latéral de ladite pièce (6) par rapport à la partie de base (5).

10 - Matériel selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ledit organe d'ancrage (1) de type "polyaxial" comprend au moins une pièce  
20 ou une partie de pièce (10) à structure élastiquement déformable, placée, après montage, entre une pièce (11) de l'ensemble de connexion et ladite partie de base (5), cette pièce ou partie de pièce (10) à structure élastiquement déformable permettant une mobilité de l'ensemble de connexion, et donc de la tige de liaison (2), par rapport à la partie de base (5),  
25 avec amortissement.

1 / 4

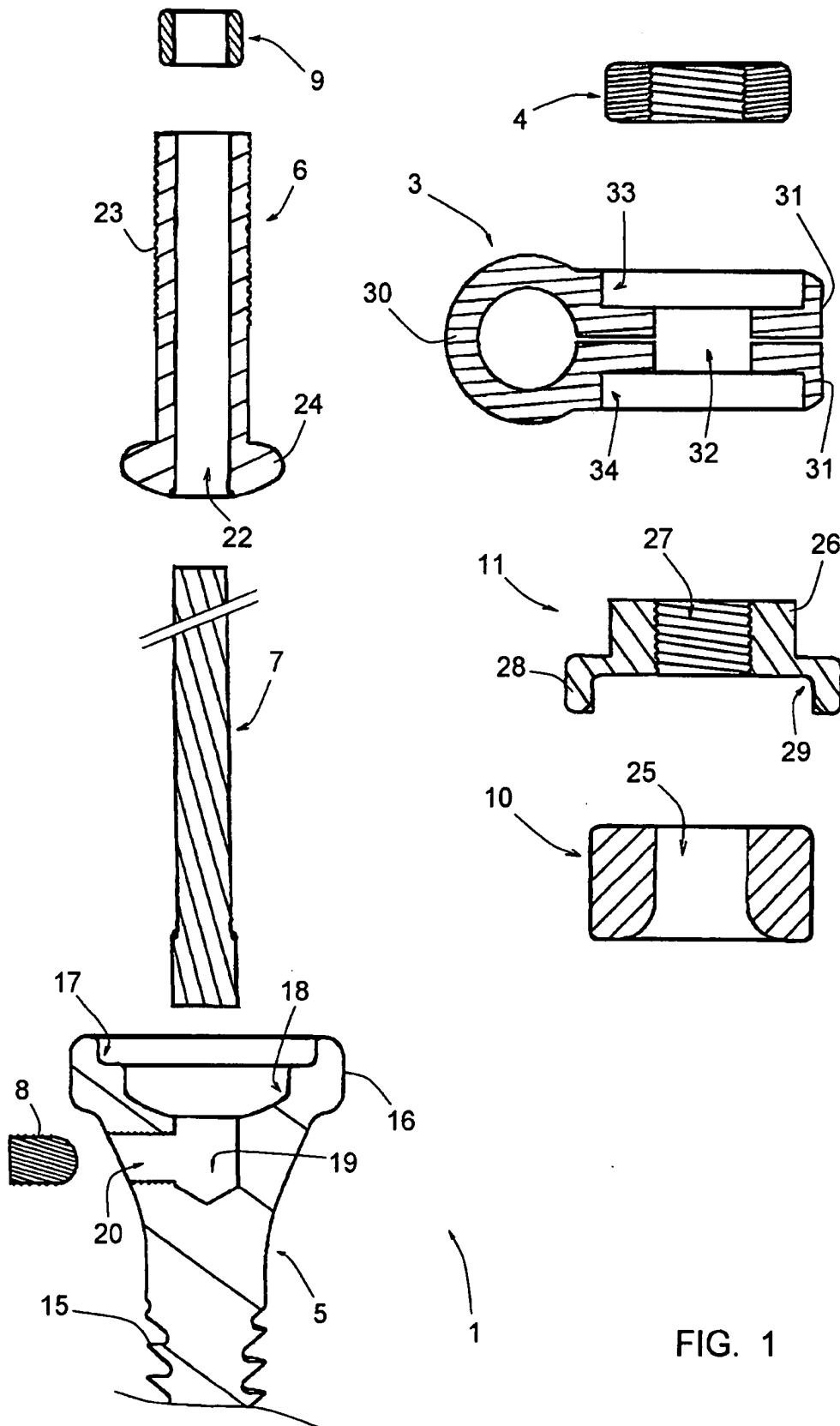


FIG. 1

2/4

FIG. 4

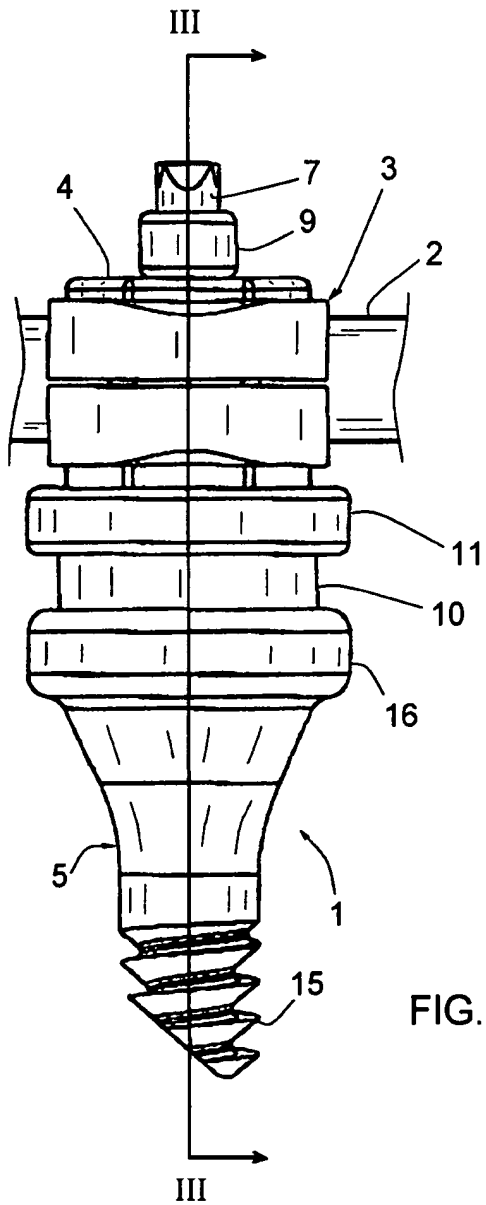
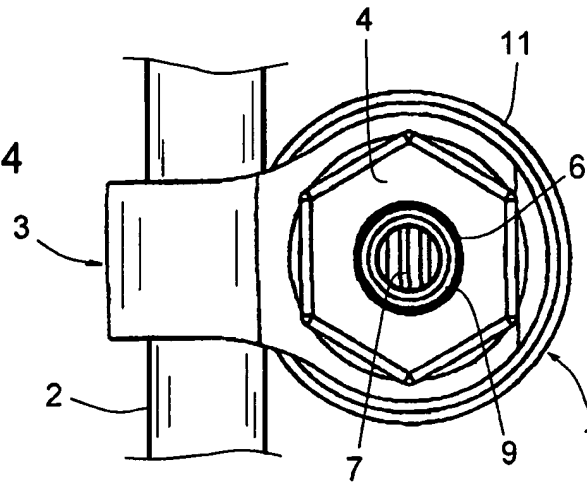


FIG. 2

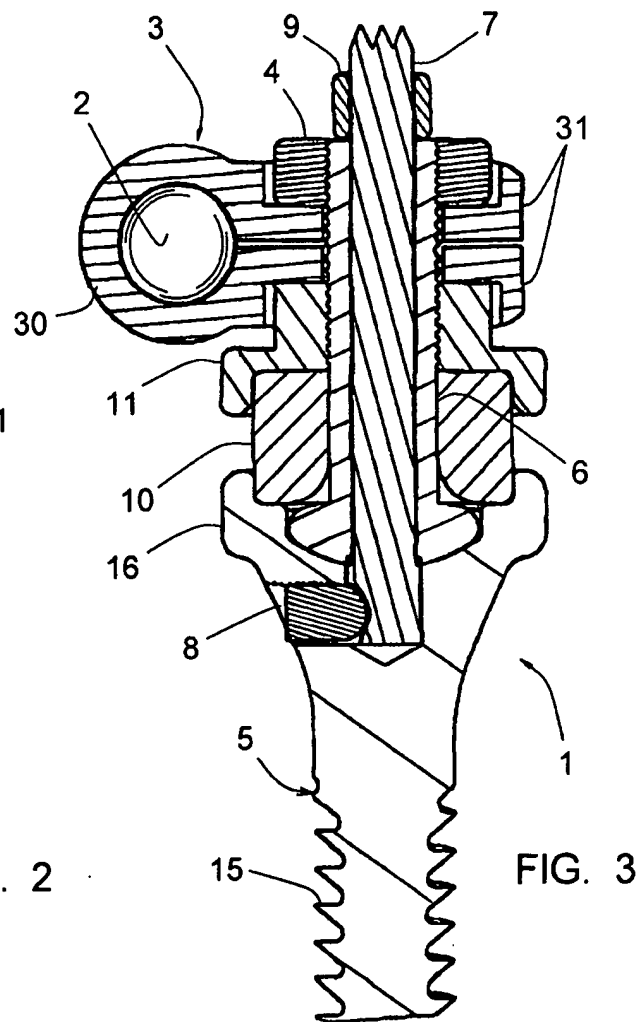


FIG. 3



3 / 4

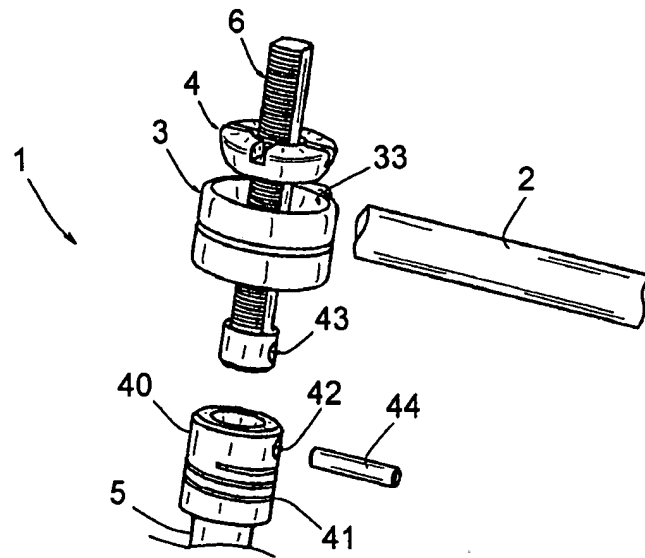


FIG. 5

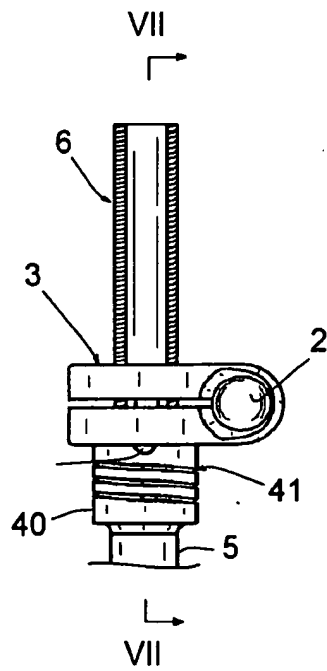


FIG. 6

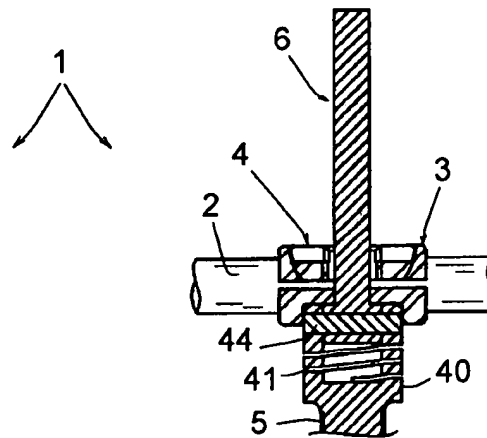


FIG. 7

4 / 4

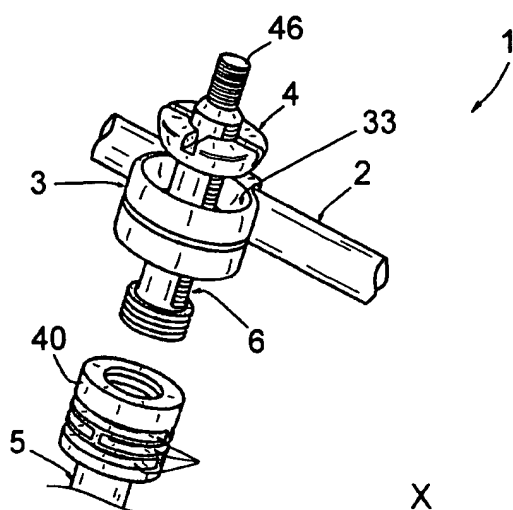


FIG. 8

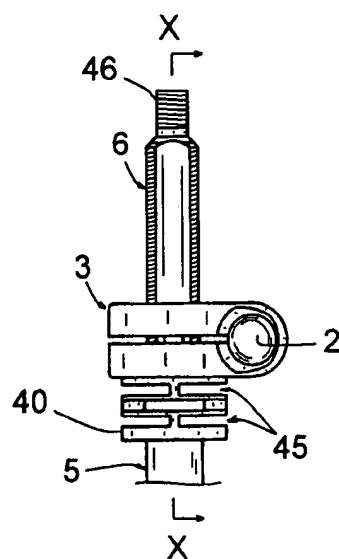


FIG. 9

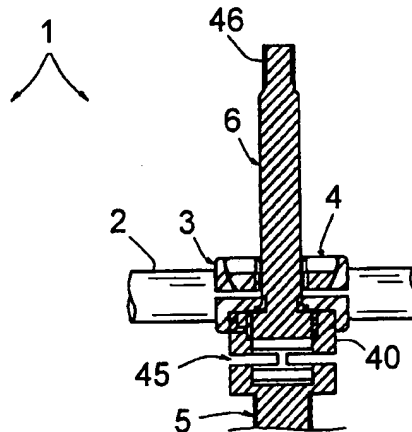


FIG. 10

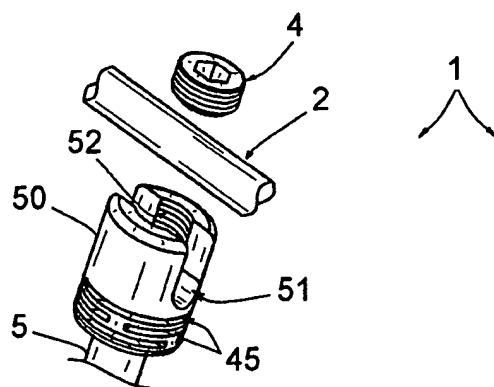


FIG. 11

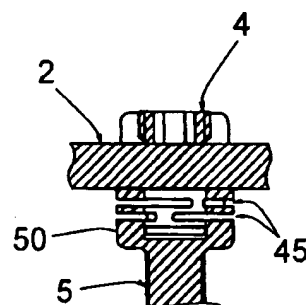


FIG. 12



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 655951  
FR 0411266

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 946 458 A (HARMS ET AL) 7 août 1990 (1990-08-07) * colonne 3, ligne 4 - ligne 27; figures 1,2 *	1,2,6,10	A61B17/70
Y	-----	4,5,8,9	
Y	WO 03/047441 A1 (MATHYS MEDIZINALTECHNIK AG; STUDER, ARMIN) 12 juin 2003 (2003-06-12) * figures 3-5 *	4,5	
Y	-----	8,9	
Y	WO 03/068088 A (CROSS MED PROD INC) 21 août 2003 (2003-08-21) * page 5, ligne 3 - page 6, ligne 9; figures 1,2 *		
X	-----	1	
X	US 5 882 350 A (RALPH JAMES D ET AL) 16 mars 1999 (1999-03-16) * colonne 6, ligne 32 - ligne 39; figure 5 * * colonne 7, ligne 4 - ligne 13; figure 7 * * colonne 8, ligne 7 - ligne 45; figures 9,10 *		
X	-----	1	
X	WO 00/15125 A (SYNTHES AG ; BRACE MICHAEL (US); SYNTHES USA (US); LANGE ERIC (US)) 23 mars 2000 (2000-03-23) * page 4, alinéa 8 - page 5, alinéa 3; figures 1,2 *		
A	-----	1,3	
A	FR 2 827 498 A1 (FORTIN FREDERIC) 24 janvier 2003 (2003-01-24) * abrégé; figures 1-3 *		
A	-----	1	
A	FR 2 697 742 A1 (BIOMAT) 13 mai 1994 (1994-05-13) * page 11, ligne 14 - page 12, ligne 9; figure 1 *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 février 2005		Ducreau, F	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE****RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0411266 FA 655951**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 03-02-2005

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4946458	A	07-08-1990	DE 3614101 C1	22-10-1987
			AT 82484 T	15-12-1992
			CA 1328591 C	19-04-1994
			DE 3782678 D1	24-12-1992
			EP 0242708 A2	28-10-1987
			ES 2035826 T3	01-05-1993
			JP 1802142 C	26-11-1993
			JP 5008011 B	01-02-1993
			JP 62277954 A	02-12-1987
			KR 9506929 B1	26-06-1995
			-----	
WO 03047441	A1	12-06-2003	AU 2002218099 A1	17-06-2003
			AU 2002242566 A1	17-06-2003
			BR 0117188 A	09-11-2004
			BR 0214584 A	03-11-2004
			CA 2469005 A1	12-06-2003
			CA 2469008 A1	12-06-2003
			WO 03047442 A1	12-06-2003
			EP 1450707 A1	01-09-2004
			EP 1450708 A1	01-09-2004
			-----	
WO 03068088	A	21-08-2003	US 2004006342 A1	08-01-2004
			US 2003163133 A1	28-08-2003
			AU 2003210964 A1	04-09-2003
			EP 1474053 A1	10-11-2004
			WO 03068088 A1	21-08-2003
			-----	
US 5882350	A	16-03-1999	US 5669911 A	23-09-1997
			US 5520690 A	28-05-1996
			US RE37665 E1	16-04-2002
			AT 250393 T	15-10-2003
			AU 714659 B2	06-01-2000
			AU 5539796 A	30-10-1996
			CA 2216955 A1	17-10-1996
			DE 69630117 D1	30-10-2003
			DE 69630117 T2	09-06-2004
			EP 1364623 A1	26-11-2003
			EP 0828459 A1	18-03-1998
			JP 3497865 B2	16-02-2004
			JP 11503351 T	26-03-1999
			US 2002045899 A1	18-04-2002
			WO 9632071 A1	17-10-1996
			US 5531746 A	02-07-1996
			US 5643265 A	01-07-1997
			US 5647873 A	15-07-1997
			US 5607426 A	04-03-1997

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0411266 FA 655951**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 03-02-2005

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5882350	A		US 5876402 A	02-03-1999
			US 5725588 A	10-03-1998
			US 5690630 A	25-11-1997
			US 5817094 A	06-10-1998
-----				
WO 0015125	A	23-03-2000	AU 751174 B2	08-08-2002
			AU 5404799 A	03-04-2000
			CA 2343327 A1	23-03-2000
			WO 0015125 A1	23-03-2000
			EP 1109502 A1	27-06-2001
			JP 2002524188 T	06-08-2002
			US 6187005 B1	13-02-2001
			ZA 200100673 A	28-08-2001
-----				
FR 2827498	A1	24-01-2003	CA 2453989 A1	30-01-2003
			EP 1408860 A1	21-04-2004
			WO 03007828 A1	30-01-2003
-----				
FR 2697742	A1	13-05-1994	AT 146064 T	15-12-1996
			CA 2109457 A1	07-05-1994
			DE 69306536 D1	23-01-1997
			DE 69306536 T2	28-05-1997
			EP 0596788 A1	11-05-1994
			ES 2096249 T3	01-03-1997
			GR 3022754 T3	30-06-1997
			JP 2666683 B2	22-10-1997
			JP 6165789 A	14-06-1994
			US 5380325 A	10-01-1995
-----				